



PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number 10/604,381

Filing Date 07/16/2003

First Named Inventor Pao-Ching Tseng

Group Art Unit

Examiner Name

Total Number of Pages in This Submission 3

Attorney Docket Number MTKP0048USA

ENCLOSURES (check all that apply)

☒ Fee Transmittal Form☐ Fee Attached☐ Amendment / Reply☐ After Final☐ Affidavits/declaration(s)☐ Extension of Time Request☐ Express Abandonment Request☐ Information Disclosure Statement☒ Certified Copy of Priority Document(s)☐ Response to Missing Parts/
Incomplete Application☐ Response to Missing Parts
under 37 CFR 1.52 or 1.53☐ Assignment Papers
(for an Application)☐ Drawing(s)☐ Licensing-related Papers☐ Petition☐ Petition to Convert to a
Provisional Application☐ Power of Attorney, Revocation
Change of Correspondence
Address☐ Terminal Disclaimer☐ Request for Refund☐ CD, Number of CD(s) _____☐ After Allowance Communication
to Group☐ Appeal Communication to Board
of Appeals and Interferences☐ Appeal Communication to Group
(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)☐ Proprietary Information☐ Status Letter☐ Other Enclosure(s) (please
identify below):

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm
or
Individual name

Winston Hsu, Reg. No.: 41,526

Signature

Date

8/9/2003

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date:

Typed or printed name

Signature

Date

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



PTO/SB/17 (01-03)
Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2003

Effective 01/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/604,381
Filing Date	7/16/2003
First Named Inventor	Pao-Ching Tseng
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	MTKP0048USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None
☒ Deposit Account:
Deposit Account Number: 50-0801
Deposit Account Name: North America International Patent Office

The Commissioner is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments
☒ Charge any additional fee(s) during the pendency of this application
☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 750	2001 375	Utility filing fee	
1002 330	2002 165	Design filing fee	
1003 520	2003 260	Plant filing fee	
1004 750	2004 375	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)			(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims: - 20** = X =
Independent Claims: - 3** = X =
Multiple Dependent: =

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20
1201 84	2201 42	Independent claims in excess of 3
1203 280	2203 140	Multiple dependent claim, if not paid
1204 84	2204 42	** Reissue independent claims over original patent
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 410	2252 205	Extension for reply within second month	
1253 930	2253 465	Extension for reply within third month	
1254 1,450	2254 725	Extension for reply within fourth month	
1255 1,970	2255 985	Extension for reply within fifth month	
1401 320	2401 160	Notice of Appeal	
1402 320	2402 160	Filing a brief in support of an appeal	
1403 280	2403 140	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,300	2453 650	Petition to revive - unintentional	
1501 1,300	2501 650	Utility issue fee (or reissue)	
1502 470	2502 235	Design issue fee	
1503 630	2503 315	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 750	2809 375	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 750	2810 375	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 750	2801 375	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) _____

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

(Complete if applicable)

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature				Date	8/29/2003

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

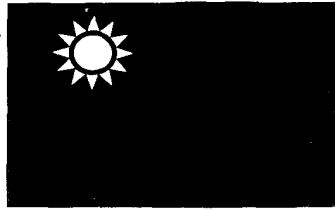
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092105701	Taiwan, R.O.C.	03/14/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2003 年 03 月 14 日
Application Date

申請案號：092105701
Application No.

申請人：聯發科技股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 4 月 14 日
Issue Date

發文字號：09220363500
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	存取微處理器外部記憶體之方法
	英文	METHOD FOR ACCESSING EXTERNAL MEMORY OF A MICROPROCESSOR
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	1. 曾寶慶 2. 宋秉乘
	姓名 (英文)	1. Tseng, Pao-Ching 2. Sung, Ping-Cheng
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 臺北市文山區景隆街105號二樓 2. 新竹市關東路二五三號五樓
	住居所 (英文)	1. 2F, No. 105, Ching-Lung St., Wen-Shan District, Taipei City, Taiwan, R.O.C. 2. 5F, No. 253, Kuan-Tung Rd., Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. MediaTek Inc.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹市新竹科學工業園區創新一路13號1F (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 1F, No. 13, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. Tsai, Ming-Kai

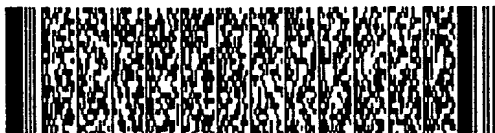


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	3. 陳炳盛
	姓名 (英文)	3. Chen, Ping-Sheng
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 嘉義縣中埔鄉隆興村六鄰十三號
	住居所 (英文)	3. No. 13, Community 6, Lung-Hsing Tsun, Chung-Pu Hsiang, Chia-Yi Hsien, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	4. 杜立群
	姓 名 (英文)	4. Tu, Li-Chun
	國 籍 (中英文)	4. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	4. 台北市南港區福德街三0九巷四十號一樓
	住居所 (英 文)	4. 1F, No. 40, Lane 309, Fu-Te St. Na-Kang District, Taipei City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：存取微處理器外部記憶體之方法)

一種存取大於微處理器內部定址線可定址空間之外部記憶體的方法，該方法包含將中斷服務常式儲存於複數個記憶庫的其中一個；於中斷發生時，使用該微處理器將工作中的程式位址及記憶庫定址碼存入一堆疊中；將該微處理器切換至儲存該中斷服務常式的記憶庫中執行該中斷服務常式；從該堆疊中取出存入該堆疊之記憶庫的定址碼及程式位址；以及將該中央處理單元切換回從該堆疊中取出之記憶庫定址碼所對應的記憶庫繼續於該記憶庫中的程式位址執行中斷之前的工作。

伍、(一)、本案代表圖為：第 3 圖

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD FOR ACCESSING EXTERNAL MEMORY OF A MICROPROCESSOR)

A method for accessing external memory, which is bigger than the addressing space of a microprocessor. The method includes storing interrupt service routines (ISR) in one of the external memory banks; pushing the current program address and bank number into a stack when interruption occurs; switching the CPU to the memory bank which stores the ISR to execute



四、中文發明摘要 (發明名稱：存取微處理器外部記憶體之方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD FOR ACCESSING EXTERNAL MEMORY OF A MICROPROCESSOR)

the ISR; popping the bank number and the address from the stack; and switching the CPU back to the original memory bank to continue executing the program.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明提供一種存取記憶體之方法，尤指一種存取連接於一微處理器之外部記憶體之方法。

先前技術

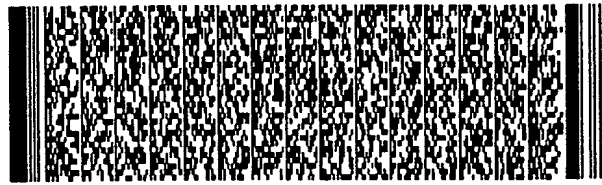
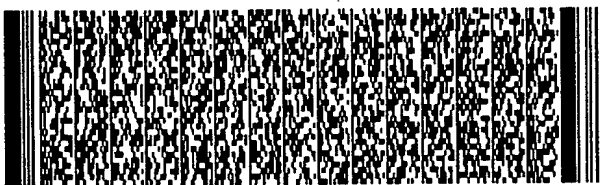
MCS(Micro Computer System)是 Intel公司對微處理器的總稱，而其所開發的 MCS-51/52系列的微處理器更是普遍地應用在工業界中。一般而言，微處理器只含有少量的記憶體及輸入輸出點，以 MCS-51系列的微處理器為例，它有 4K位元組的程式記憶體、128位元組的資料記憶體以及 32條輸入輸出點，MCS-52系列的微處理器則是將程式記憶體增加為 8K位元組，以及將資料記憶體增加為 256位元組，而 MCS-52與 MCS-51系列的微處理器同樣是使用一個 8位元的中央處理單元。程式記憶體用來存放使用者所撰寫的程式，屬於唯讀記憶體 (ROM)，資料記憶體則是隨機存取記憶體 (RAM)，可供中央處理單元運作時讀取或寫入資料，通常是用來當程式執行時暫時存放資料的暫存器。MCS-51/52系列的微處理器都可以由外部擴充記憶體，最大可擴充至 64K位元組。

然而在一些應用之中，使用者可能會需要撰寫很大的程式碼或是使用很大的陣列表，如此一來 64K位元組的

五、發明說明 (2)

外部擴充程式記憶體仍然不夠使用。記憶體切換 (bank switch) 是一種可以將記憶體大幅擴充的方法，使用微處理器上多出的接腳作為解碼線來對超過 64K 位元組的記憶體作定址，若外部記憶體是一個大容量的記憶體裝置，則多出的接腳可以直接作為位址線，若外部記憶體是數個小容量的記憶體裝置，則多出的接腳可用來選擇記憶體晶片。由於微處理器最大的外部擴充記憶體為 64K 位元組，所以可用 64K 位元組作為單一記憶體的基本容量，稱為一個頁 (page)，並以微處理器多出的接腳來切換頁碼，以選擇不同的記憶體庫。記憶體切換最大的問題在於，中斷向量表 (interrupt vector table) 配置的位址，因為中斷向量表通常會放在記憶體中某個特定的位址，雖然程式在運作時可以在各個頁作切換，但是當中斷發生時，程式會立刻於所在頁中的特定位址去尋找中斷向量表，而且此時程式並無法作記憶體切換，當程式找不到中斷向量表時，便會產生錯誤。一般解決這個問題的方法，便是在每個記憶體庫中都保留一共用區 (common area)，共用區中儲存中斷向量表、中斷服務常式 (interrupt service routine, ISR)、通用函式庫以及記憶體切換常式，所以不論程式運作在那一個頁，當程式發生中斷時，程式都可以於所在的頁中找到中斷向量表繼續程式的執行。

請參考圖一，圖一為習知外部程式記憶體 12 配置之



五、發明說明 (3)

示意圖。假設有一 MCS-51/52 系列的微處理器使用記憶庫切換的方式在外部擴充 512K 位元組的記憶體 12，分為 8 個頁，每個頁為 64K 位元組，並保留 10K 位元組的共用區用來存放中斷向量表、中斷服務常式、通用函式庫以及記憶庫切換常式。舉例來說，當在第一頁的程式需要呼叫第二頁的程式時，會立即跳至共用區中的記憶庫切換常式，記憶庫切換常式會設定所需記憶庫的頁碼，因為對於微處理器而言，在共用區中改變頁碼並不會影響任何程式資料的讀取，接著微處理器就可以存取第二頁中所需的程式。於第二頁的程式處理完畢之後，程式會先回到共用區中，由記憶庫切換常式切換回原來的記憶庫，再回到第一頁中原來程式的位址繼續執行程式。

由上述可知，習知 MCS-51/52 系列的微處理器所提供的程式記憶體，最大只能利用擴充外部程式記憶體至 64K 位元組，但是藉由記憶庫切換的技巧，使用微處理器上多出的接腳，可以再將外部程式記憶體作大幅的擴充，但是記憶庫切換有個缺點，就是每個記憶庫之中都必須保留一部分的空間作為共用區，用來存放中斷向量表、中斷服務常式、通用函式庫以及記憶庫切換常式，而這些資料會複製並儲存在每個記憶庫的共用區之中，如此一來，記憶體的空间便無法有效的被利用。

發明內容

五、發明說明 (4)

因此本發明之主要目的係提供一種存取連接於一微處理器之記憶體之方法，以解決上述問題。

本發明之申請專利範圍提供一種存取連接於一微處理器之記憶體之方法，該記憶體包含複數個記憶庫 (memory bank)，其中每一記憶庫的大小為該微處理器內部定址線的最大定址空間，該微處理器包含一中斷處理單元，以及一用來切換記憶庫之記憶庫選擇器，該方法包含：(a)將一中斷服務常式 (interrupt service routine) 儲存於該複數個記憶庫的其中一個；(b)於中斷發生時，使用該中央處理單元將工作中的程式位址存入 (push) 一堆疊中，接著將工作中的記憶庫之頁碼推入該堆疊中，再設定該記憶庫選擇器為儲存具有該中斷服務常式之記憶庫的頁碼；(c)將該中央處理單元切換至儲存該中斷服務常式的記憶庫中執行該中斷服務常式；(d)使用該中央處理單元從該堆疊中取出 (pop) 於步驟 (b) 中存入該堆疊之記憶庫的頁碼並將其存入該記憶庫選擇器，接著由該堆疊中取出於步驟 (b) 中存入該堆疊之程式位址；以及 (e) 於執行步驟 (d) 後，根據該記憶庫選擇器儲存之頁碼及取出的程式位址，切換回該頁碼所對應的記憶庫繼續於該記憶庫位址執行步驟 (b) 中斷之前的工作。

實施方式

五、發明說明 (5)

請參考圖二，圖二為本發明微處理器的外部記憶體22其記憶庫配置之示意圖。微處理器(圖未示)的外部記憶體22在使用記憶庫交換的記憶體配置方式時，需在每一個記憶庫中皆需要複製一份共用區的資料，相當耗費記憶體空間，若可以減少共用區中存放資料的大小，就能夠大幅的節省記憶體的空間。本發明將外部記憶體22的每一個記憶庫的共用區24所包含的中斷服務常式取出，也就是記憶庫的共用區24不包含中斷服務常式，而僅在外部記憶體的其中一個記憶庫之中儲存一份中斷服務常式26，於中斷發生時再切換至儲存中斷服務常式26的記憶庫中讀取資料，如此每一個記憶庫的共用區就都縮小了，相對的每一個記憶庫就有更多的可用空間，也能減少記憶庫切換的機率。舉例來說，假設外部記憶體22的大小為512K位元組，分成8個記憶庫，每一個記憶庫的大小為64K位元組，而每一個記憶庫需要10K位元組的記憶體空間來儲存共用區資料，而其中中斷服務常式佔了4K位元組，所以將每一個共用區中的中斷服務常式取出而僅儲存一份中斷服務常式26於記憶庫的第0頁，除了記憶庫的第0頁之外，每一個資料庫的可用空間由原來的4K位元組增加為58K位元組，共增加了 $4K \times (8-1) = 28K$ 位元組的記憶體空間。因為中斷服務常式26只儲存在記憶庫的第0頁，所以當中斷發生時，微處理器的中央處理單元需將工作中的記憶庫切換至記憶庫的第0頁，首先將執



五、發明說明 (6)

行中的資料位址以及所在的記憶庫頁碼先後存入(push)堆疊之中，接著切換至記憶庫的第0頁作中斷處理，待完成中斷處理之後再由堆疊中先後取出(pop)先前存入的記憶庫頁碼以及資料位址，根據由堆疊中取出的記憶庫頁碼以及資料位址切換回中斷發生前的資料位址繼續工作。

請參考圖三，圖三為本發明於中斷發生時切換記憶庫之流程圖。本發明為了節省記憶體的使用空間，將中斷服務常式由共用區中取出，僅儲存一份中斷服務常式於其中一個記憶庫之中，如此不但增加了每一個記憶庫的可用空間，也由於可用空間的增加使得切換記憶庫的機率減少，提高效率。由於記憶庫的共用區中不含中斷服務常式，若程式在執行時發生中斷，微處理器的中央處理單元會使用堆疊來記錄工作中的資料位址以及所在的記憶庫頁碼，於記憶庫切換至儲存中斷服務常式的資料庫完成中斷處理之後，就可以根據堆疊中記錄的資料回到中斷發生前所在的位址。本發明於中斷發生時切換記憶庫之詳細步驟內容說明如下：

步驟 110：中斷發生，中央處理單元接收到中斷請求而必須停止正在執行的程式進行中斷處理；

步驟 120：將執行中的程式的位址資料存入堆疊之中，首先將記錄位址資料的 8 位元低位位址存入堆疊之中，接著再將記錄位址資料的 8 位元高位位址存入堆疊之中；

五、發明說明 (7)

步驟 130: 將執行中的程式所在資料庫的頁碼存入堆疊之中，也就是將儲存頁碼的記憶庫選擇器 (page selector) 中的 8 位元資料存入堆疊之中；

步驟 140: 切換記憶庫，也就是將記憶庫選擇器設定為儲存中斷服務常式的記憶庫的頁碼，使得中央處理單元能夠切換到儲存中斷服務常式的記憶庫作中斷處理；

步驟 150: 執行中斷服務常式，進行中斷處理；

步驟 160: 由堆疊中取出先前工作中的記憶庫的頁碼；

步驟 170: 切換回先前工作中的記憶庫，也就是將記憶庫選擇器設定為上一步驟中由堆疊取出的頁碼；

步驟 180: 由堆疊中取出先前執行的程式的位址資料，先將記錄位址資料的 8 位元高位位址由堆疊中取出，接著再將記錄位址資料的 8 位元低位位址由堆疊中取出；

步驟 190: 根據上一步驟由堆疊取出的位址資料繼續進行中斷發生前所執行的程式。

請參考圖四，圖四為本發明切換記憶庫時使用堆疊 28 之示意圖。微處理器中的堆疊記憶體 28 通常是使用一疊指標指向內部資料記憶體的一個位置作為堆疊的起始位置，堆疊通常是用來存放呼叫副程式的程式計數，或者是使用者自定的資料，而由於微處理器的中央處理單元執行 8 位元的指令集，所以堆疊中的每一筆資料亦為 8 位元。堆疊資料的處理方式為先進後出，也就是存入堆疊中的資料必須等到下一筆存入堆疊中的資料被取出後

五、發明說明 (8)

才會被取出使用，而最後一筆存入堆疊中的資料則會最先被取出的資料。在上述的方法中，當中央處理單元接到中斷請求時，會依照上述的步驟先後將執行中程式的低位位址、高位位址以及所在的記憶庫頁碼存入堆疊 28 之中，換句話說，當中斷發生時，中央處理單元會先利用堆疊 28 來記錄執行中程式的位址資料，所以在完成步驟 130 之後，堆疊中所存放的資料便如圖四所示，接著進行步驟 140 來切換資料庫及步驟 150 來作中斷處理，在作中斷處理時可能也會使用到堆疊 28 儲存一些參數，但是在完成中斷處理之後，堆疊 28 中所儲存的資料仍然會如圖四所示，此時中央處理單元就可以利用堆疊 28 中的資料進行驟 160 至步驟 190 回到中斷發生前的位址繼續執行被中斷的程式。

由上述可知，本發明的微處理器在外部記憶體 22 使用記憶體庫交換的方法時，將每一個記憶庫的共用區 24 的中斷服務常式取出，而僅儲存一份中斷服務常式 26 於其中一個記憶庫，而於中斷發生時，使用堆疊 28 來記錄中央處理單元執行中程式的位址資料，再切換至儲存中斷服務常式的記憶庫作中斷處理，待完成中斷處理之後，由堆疊 28 中取出中斷發生前中央處理單元所執行程式的位址資料，使得中央處理單元可以根據該位址資料繼續執行程式。

五、發明說明 (9)

相較於習知技術，本發明所提供的微處理器中，使中央處理單元在發生中斷時能利用堆疊來記錄執行中的程式位址資料，如此可將存在於每一個記憶庫的共用區之中，中斷服務常式移出，減少共用區佔用的空間，一方面增加了每一個記憶庫的可用空間，另一方面也減少了切換記憶庫的機會，提高中央處理單元的存取效率。習知技術在使使用記憶庫交換的方式擴充外部記憶體時，必須在每一個記憶庫中都複製一份，含有中斷服務常式的共用區資料，而中斷服務常式佔了共用區很大一部分，相當浪費記憶體的空間，而本發明則可以更有效的利用記憶體的空間。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利的涵蓋範圍。

圖式簡單說明

圖式之簡單說明：

圖一為習知外部程式記憶體配置之示意圖。

圖二為本發明外部記憶體之記憶庫配置之示意圖。

圖三為本發明於中斷發生時切換記憶庫之流程圖。

圖四為本發明切換記憶庫時使用堆疊之示意圖。

圖式之符號說明：

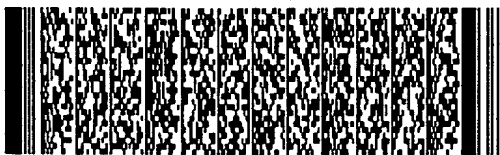
12 外部程式記憶體

22 外部記憶體

24 共用區

26 中斷服務常式

28 堆疊記憶體



六、申請專利範圍

1. 一種存取大於微處理器內部定址線可定址空間之記憶體的方法，該記憶體包含複數個記憶庫 (memory bank)，該微處理器包含一堆疊，一中斷處理單元，以及一用來選擇記憶庫之記憶庫選擇器，該方法包含：

(a)將中斷服務常式 (interrupt service routine) 儲存於該等記憶庫的其中一個；

(b)於中斷發生時，使用該中斷處理單元將工作中的程式位址 (program counter address) 存入 (push) 一堆疊中，接著將工作中的記憶庫之定址碼 (bank number) 推入該堆疊中，再設定該記憶庫選擇器為儲存具有該中斷服務常式之記憶庫的定址碼；

(c)將該微處理器切換至儲存該中斷服務常式的記憶庫中執行該中斷服務常式；

(d)使用該中斷處理單元從該堆疊中取出 (pop) 於步驟 (b) 中存入該堆疊之記憶庫的定址碼並將其儲存於該記憶庫選擇器，接著由該堆疊中取出於步驟 (b) 中存入該堆疊之程式位址；以及

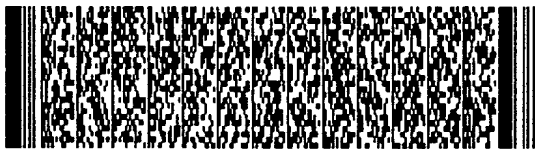
(e)於執行步驟 (d) 後，根據該記憶庫選擇器儲存之記憶庫定址碼及取出的程式位址，將該微處理器切換回該記憶庫定址碼所對應的記憶庫繼續於該程式位址執行步驟 (b) 中斷之前的工作。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該微處理器係為 MCS 系列之微處理器。



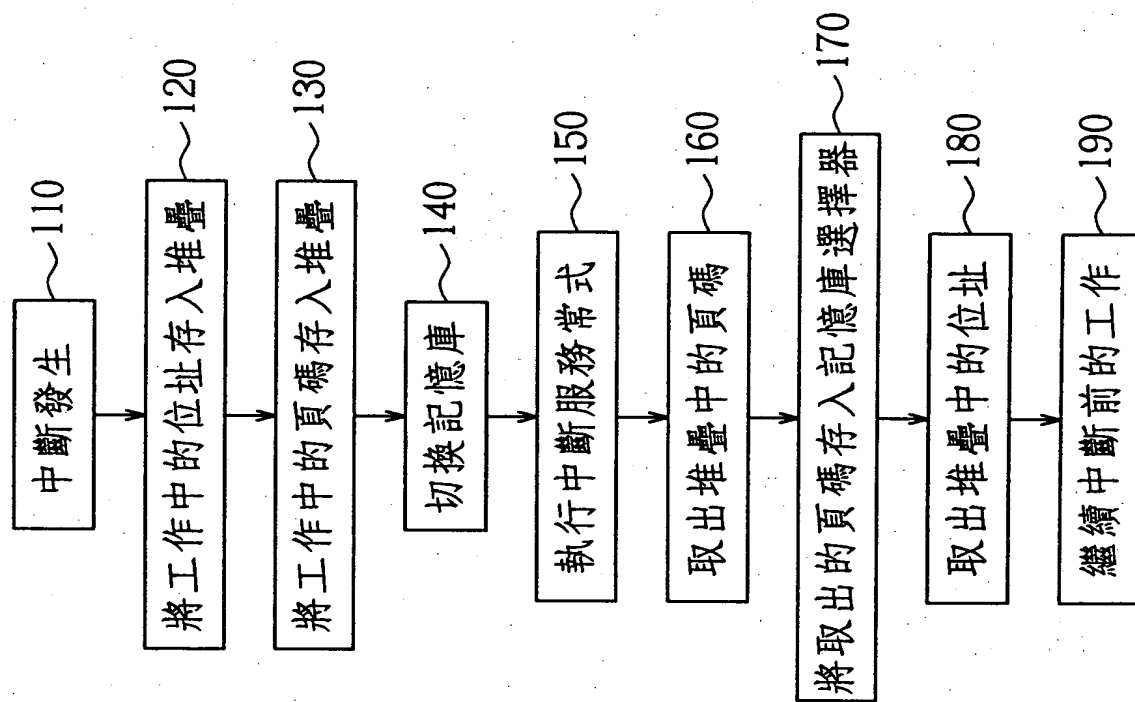
六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其另包含在每個記憶庫中儲存一共用區 (common area)。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中該共用區中之資料不包含中斷服務常式。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其係由該微處理器根據儲存於該微處理器的程式記憶體中的程式碼來實現。
6. 一種實施申請專利範圍第 1 項所述之方法之單晶片微處理器。

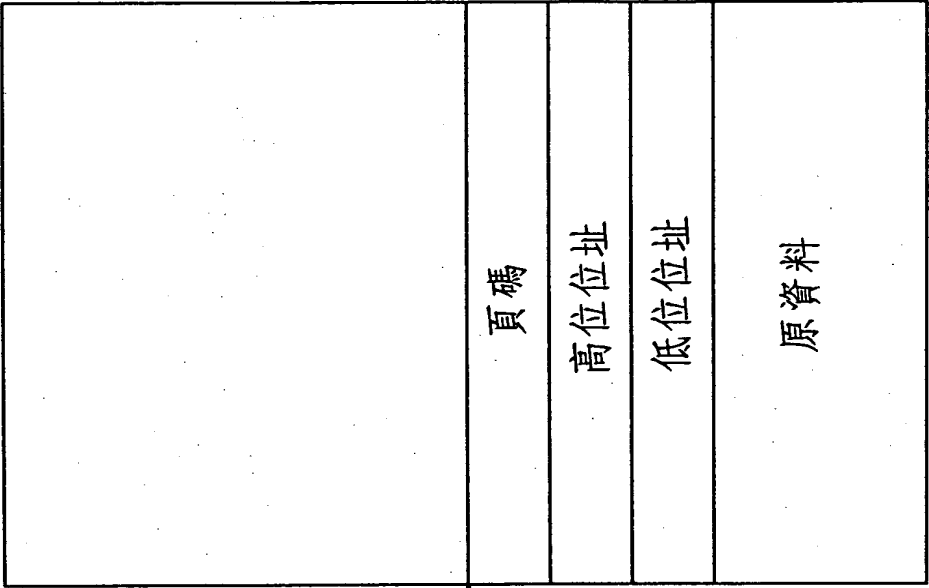


第0頁	第1頁	第2頁	第3頁	第4頁	第5頁	第6頁	第7頁
共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)	共用區 (不含ISR)
24							
26							

圖二



圖三

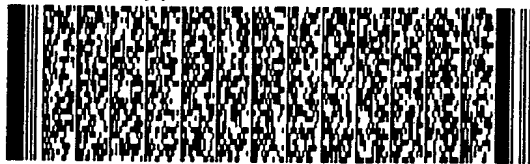


堆疊指標

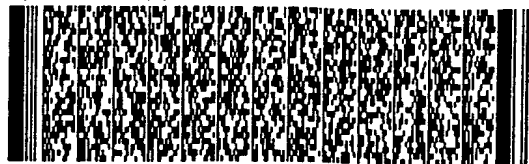
28

圖四

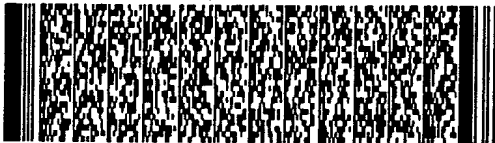
第 1/18 頁



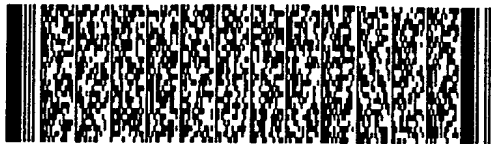
第 1/18 頁



第 2/18 頁



第 3/18 頁



第 4/18 頁



第 4/18 頁



第 5/18 頁



第 6/18 頁



第 7/18 頁



第 7/18 頁



8/18 頁



第 8/18 頁



第 9/18 頁



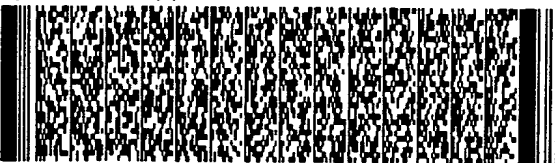
第 9/18 頁



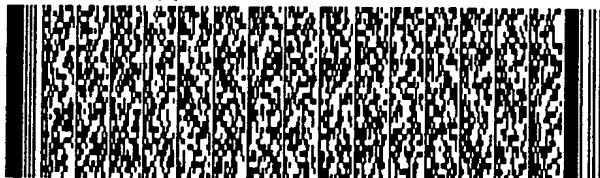
第 10/18 頁



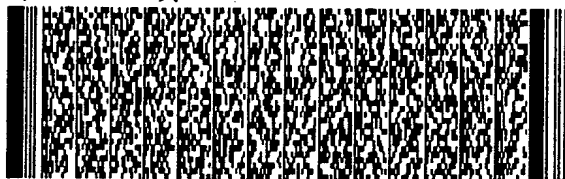
第 10/18 頁



第 11/18 頁



第 12/18 頁



第 13/18 頁



第 14/18 頁



第 15/18 頁



第 17/18 頁



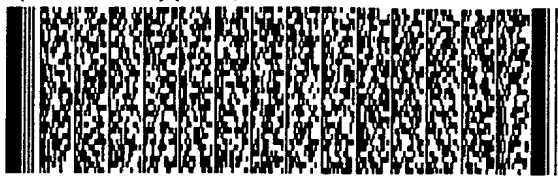
第 18/18 頁



第 11/18 頁



第 12/18 頁



第 13/18 頁



第 14/18 頁



第 16/18 頁



第 17/18 頁

